Screw extruder

Publication number: DE4430176
Publication date: 1996-02-29

Inventor:

DALHOFF WILHELM DR ING (DE)

Applicant:

KRUPP MASCHINENTECHNIK (DE)

Classification:

- international:

B29C47/08; B29C47/46; B30B11/24; H02K7/14;

B29C47/08; B29C47/38; B30B11/22; H02K7/14; (IPC1-

7): B29C47/60; H02K7/14

- European:

THE STATE OF

B29C47/08D; B29C47/46; B30B11/24B; H02K7/14

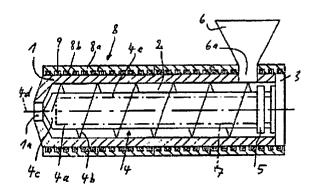
Priority number: DE19944430176 19940825

Report a data error here

Abstract of DE4430176

高的对象 物质的 医含虫

An electrically-driven screw (4) is housed in a casing (1). Preferably the core of the screw (4a) forms the squirrel cage rotor (7) of a three-phase motor. At least a part of the axial length of the screw is opposite the fixed stator winding (8) in the casing. The axial length of the screw core corresponds to the length covered by the screw blade (4b). The squirrel cage (7) is within the screw core (4a), and may be demountably constructed and fastened to it



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

® Offenlegungsschrift ® DE 44 30 176 A 1

(5) Int. Cl.⁶: B 29 C 47/60 H 02 K 7/14



DEUTSCHES **PATENTAMT**

P 44 30 176.6 Aktenzeichen: 25. 8.94 Anmeldetag: 29. 2.96 Offenlegungstag:

(7) Anmelder:

Krupp Maschinentechnik GmbH, 45143 Essen, DE

② Erfinder:

Dalhoff, Wilhelm, Dr.-Ing., 53343 Wachtberg, DE

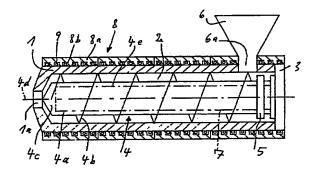
68) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

> DE-AS 19 28 676 23 27 540 DE-OS US 52 17 302 SU 5 93 377 A

(4) Schneckenextruder

Die Erfindung bezieht sich auf einen Extruder mit einer innerhalb eines Gehäuses (1) angeordneten Schnecke (4). die mittels eines Elektroantriebs mit veränderbarer Drehzahl angetrieben ist.

Zur Vereinfachung des Aufbaues eines derartigen Schnekkenextruders weist der Schneckenkern (4e) als Rotor eines Drehstrommotors einen Käfig (7) auf, dem zumindest auf einem Teilabschnitt der Axiallänge des Schneckenkerns als Stator eine bezüglich des Gehäuses (1) ortsfeste Wicklung (8) gegenüberliegt. Dabei stimmt die Axiallange des Schnekkenkerns (4a) zumindest mit der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs (4b) überein.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Extruder mit einer innerhalb eines Gehäuses angeordneten Schnecke, die mittels eines Elektroantriebs mit veränderlicher Drehzahl angetrieben ist.

Die Schnecke kann dabei — ebenso wie das sie umschließende Gehäuse — abschnittweise unterschiedlich

ausgebildet sein.

Derartige Schneckenextruder sind in der Druck—10 schrift "Kunststoff-Verarbeitung im Gespräch/2 Extrusion" 1986, 3. unveränderte Auflage, der BASF AG, Seiten 7 bis 28, beschrieben (Veröffentlichungskennziffer B 551d, 81088). Danach finden als Antriebe Elektromotoren mit Regelgetrieben, polumschaltbare Drehstromnotoren mit nachgeschaltetem Getriebe, stufenlos einstellbare Drehstrom-Kommutator-Motoren oder spannungsgeregelte Gleichstrommotoren Verwendung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufbau von Schneckenextrudern im Hinblick auf ihren 20 Elektroantrieb in der Weise zu vereinfachen, daß in jedem Fall von der Verwendung eines Getriebes und einer besonderen Kupplung abgesehen werden kann. Weiterhin soll der Elektroantrieb so beschaffen sein, daß er den Zugang zum Arbeitsraum des Schneckenextruders (in dem die Schnecke umläuft) möglichst nicht behindert und möglichst wenige Verschleißteile aufwirde

Diese Aufgabe wird durch einen Schneckenextruder mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht dabei darin, den Extruder selbst als Drehstrommotor auszubilden, und zwar dadurch, daß der Schneckenkern aufgrund seiner Ausstattung mit einem Käfig als Rotor dient, mit dem eine bezüglich des Gehäuses (auch "Zylinder" genannt) ortsfeste Wicklung als Stator zusammenwirkt.

Unter "Käfig" ist eine Einheit zu verstehen, die auch aus mehreren, gegebenenfalls auch räumlich voneinander getrennten Käfigabschnitten bestehen kann und die derart beschaffen ist, daß sie unter Einwirkung des von der Wicklung ausgehenden Drehfeldes in eine Umlaufbewegung versetzt wird; auch die "Wicklung" ist als Einheit zu verstehen, die — wie zuvor im Hinblick auf den Käfig dargelegt — aus mehreren und gegebenenfalls räumlich voneinander getrennten Wicklungsabschnitten bestehen kann. Sowohl der Käfig als auch die Wicklung können darüber hinaus — den jeweiligen Erfordernissen angepaßt — abschnittweise unterschiedlich ausgebildet und angeordnet sein.

Während die Längenabmessung des Käfigs und der 50 Wicklung auch kleiner sein kann als die Axiallänge des Schneckenkerns, kann diese im Rahmen des erfindungsgemäßen Lösungsgedankens auch größer bemessen sein als die axiale Längserstreckung des Schneckenstegs. Mit anderen Worten ausgedrückt weist der 55 Schneckenkern gegebenenfalls ein- oder beidseitig eine Verlängerung auf, welche axial über den Bereich der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs hinaus-

ragt.

Vorzugsweise ist der Käfig innerhalb des Schneckenkerns angeordnet (Anspruch 2); dies gilt insbesondere für den Längsabschnitt der Schnecke, in dem der

Schneckenkern den Schneckensteg trägt.

Falls die sonstigen Arbeitsbedingungen dies zulassen sollten, könnte der Käfig auch derart ausgebildet sein, 65 daß er — abgesehen vom Schneckensteg — die nach außen gerichtete Umfangsfläche des Schneckenkerns darstellt.

Um den Käfig bei Verschleiß der Schnecke wiederverwenden zu können, ist er bezüglich des Schneckenkerns demontierbar ausgebildet und befestigt (Anspruch 3). Dies läßt sich in einfacher Weise dadurch verwirklichen, daß der Käfig in den hohlen Schneckenkern eingeschoben, dort drehmomentfest verankert bzw., gegebenenfalls nach Lösen der drehmomentübertragenden Verbindung, aus dem Schneckenkern herausgezogen wird.

Das mittels des Elektroantriebs übertragbare Drehmoment läßt sich bei ansonsten unveränderten Bedingungen dadurch vergrößern, daß die Axiallänge des Käfigs und der Wicklung jeweils größer sind als die axiale Längserstreckung des Schneckenstegs (Anspruch 4). Bei einer derartigen Ausführungsform weist der Schnekenkern zumindest einseitig eine Verlängerung auf, die über den Bereich des Schneckenstegs hinausgeht.

Soweit der Käfig außerhalb des Bereichs der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs angeordnet ist, kann er — den Schneckenkern umschließend — der Wicklung unmittelbar gegenüberliegen (Anspruch 5). Diese Anordnung außerhalb des eigentlichen Arbeitsbereichs der Schnecke hat zur Folge, daß der Käfig und die Wicklung unabhängig von den Abmessungen des Schneckenstegs und unabhängig vom zu verarbeitenden Werkstoff einander zugeordnet sein und miteinander zusammenwirken können.

Im Rahmen der Erfindung kann der Schneckenextruder danach auch in der Weise ausgestaltet sein, daß der Käfig und die Wicklung sich im Bereich der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs lediglich mittelbar und außerhalb dieses Bereichs unmittelbar gegen-

Im Hinblick auf eine möglichst einfache und besonders wirksame Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ist es zweckmäßig, den Käfig und die Wicklung ausschließlich außerhalb des Bereichs der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs anzuordnen (Anspruch 6).

Da der Betrieb der Wicklung ohnehin die Entwicklung von Wärme zur Folge hat, sollte die Wicklung derart ausgebildet und angeordnet sein, daß sie den Arbeitsraum der Schnecke (d. h. den Bereich, in dem die Schnecke auf den zu verarbeitenden Werkstoff einwirkt) zumindest mitbeheizt (Anspruch 7). Auf diese Weise läßt sich die ansonsten zu installierende Heizleistung zumindest reduzieren und damit der Gesamtaufwand herabsetzen.

Soweit erforderlich, kann die Wicklung gekühlt sein (Anspruch 8); dies läßt sich insbesondere dadurch herbeiführen, daß die Wicklung in Kühlkanälen angeordnet ist (Anspruch 9).

Durch geeignete elektrische Schaltung kann die äußere Wicklung auf dem Gehäuse (bzw. Zylinder) auch zum Heizen des Extruders — insbesondere als Anfahrhilfe — genutzt werden.

Das an der Wicklung vorbeigeführte Kühlmittel (normalerweise Luft) läßt sich dazu ebenfalls einsetzen, beispielsweise über das Gehäuse mittelbar den Arbeitsraum des Schneckenextruders zumindest mitzubeheizen oder zu kühlen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer in der Zeichnung stark schematisiert dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen Schneckenextruder mit einem innerhalb des Schneckenkerns angeordneten Käfig, dem eine am Gehäuse befestigte Wick-

lung eines Drehstrommotors über die gesamte Axiallänge des Schneckenkerns zugeordnet ist,

Fig. 2 einen vertikalen Teilschnitt durch einen Schneckenextruder, der außerhalb des Bereichs der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs einen am Schneckenkern befestigten Käfig aufweist, dem eine innerhalb des Gehäuses gehaltene Wicklung unmittelbar gegenüberliegt, und

Fig. 3 einen vertikalen Schnitt durch einen Schnekkenextruder mit Werkstoff zufuhr an beiden Endab- 10 schnitten der Schnecke, im Mittenbereich der Schnecke liegendem Werkstoffaustrag und innerhalb des Arbeits-

raumes schwimmender Schnecke.

Der in Fig. 1 dargestellte Schneckenextruder weist ein Gehäuse 1 auf, dessen den Arbeitsraum 2 bildender 15 8 stimmen überein. Innenraum auf der rechten Seite mit einer Platte 3 verschlossen ist und auf der linken Seite in eine Austragöff-

nung 1a übergeht.

Innerhalb des Arbeitsraums 2 befindet sich eine Schnecke 4, deren vom Schneckenkern 4a ausgehender 20 Schneckensteg 4b einen geringfügig kleineren Durchmesser aufweist als der Arbeitsraum 2. Die Schnecke 4 geht auf der der Austragöffnung 1a zugewandten Seite in eine Schneckenspitze 4c über und stützt sich auf der an der Platte 3 ab.

Die Längsachse der Schnecke 4 ist mit 4d bezeichnet. In der Nähe der Teile 3 und 5 ist an dem Gehäuse 1 ein Einfülltrichter 6 für die Zufuhr des zu verarbeitenden Werkstoffs befestigt, der über eine Einfüllöffnung 62 mit 30

dem Arbeitsraum 2 in Verbindung steht.

In einer Längsbohrung 4e des Schneckenkerns 4a ist ein strichpunktiert angedeuteter Käfig 7 drehmomentenfest gehalten, der sich nach der Demontage des ihn in Längsrichtung fixierenden Axiallagers 5 aus dem 35 transports innerhalb des Arbeitsraums 2 und des Werk-Schneckenkern 4a herausziehen läßt. Die Axiallänge des Käfigs 7 ist so bemessen, daß sie annähernd ebenso groß ist wie die axiale Längserstreckung des Schneckenstegs 4b.

Auf der Außenseite des Gehäuses 1 ist eine Wicklung 40 8 befestigt, die sich aus vier in Richtung der Schneckenachse 4d nebeneinanderliegenden Wicklungsabschnitten 8a zusammensetzt; in diesen sind die Einzelwicklungen 9 in mit Kühlluft beaufschlagten Kühlkanälen 8b gehalten. Die Axiallänge der Wicklung 8 ist so bemessen, daß sie zumindest derjenigen des Käfigs 7 entspricht.

Die Teile 7 und 8 bilden den Rotor bzw. Stator eines Drehstrommotors, dessen Drehzahl sich zweckmäßigerweise über eine Frequenzeinstellung verändern bzw. 50 regeln läßt. Der Käfig 7 ist dementsprechend so ausgebildet, daß er unter dem Einfluß des von der Wicklung 8 ausgehenden Drehfeldes eine Umlaufbewegung ausführt und über diese die Schnecke 4 antreibt.

Die beim Betrieb des Drehstrommotors (bestehend 55 aus den Teilen 7 und 8) entstehende Wärme dient gleich-

zeitig zur Beheizung des Arbeitsraums 2.

Die in Rede stehende Ausführungsform des Schnekkenextruders benötigt keine Kupplung, kein Getriebe und keinen in Axialrichtung angebauten Elektroantrieb. Da die Schnecke 4 bzw. deren Schneckenkern 4a als Rotor den Käfig 7 aufnimmt, muß das Gehäuse 1 lediglich noch durch Anbringen der Wicklung 8 ergänzt werden. Diese kann - wie dargestellt und beschrieben zusätzlich angebaut werden. Selbstverständlich ist es 65 sehen werden kann. auch möglich, die Wicklung 8 in das Gehäuse 1 zu integrieren, um den Abstand zwischen ihr und dem Käfig 7 möglichst klein zu halten.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 sind der Käfig 7 und die Wicklung 8 ausschließlich außerhalb des Bereichs der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs 4b, d. h. auch außerhalb des Bereichs des Arbeits-5 raumes 2, angeordnet. Der Schneckenkern 4a geht dabei - in Richtung auf das Axiallager 5 und die Platte 3 gesehen - hinter der Einfüllöffnung 6a in einen als Dichtungselement dienenden, vorspringenden Abschnitt 4f über. Der sich an diesen in Richtung auf die Teile 5, 3 anschließende Längsabschnitt 4g des Schnekkenkerns 4a trägt den ihn umschließenden Käfig 7. Diesem liegt mit geringem Abstand die innerhalb des Gehäuses 1 gehaltene Wicklung 8 unmittelbar gegenüber. Die Axiallänge des Käfigs 7 und diejenige der Wicklung

Der Vorteil dieser Ausführungsform ist darin zu sehen, daß die Teile 7 und 8 ohne Zwischenschaltung störender Elemente (zu bearbeitender Werkstoff, Schnekkensteg 4b) zusammenwirken können; dies setzt voraus, daß eine ausreichende Abdichtung gegen den Arbeitsraum 2 vorhanden ist und sich - abhängig auch von der Axiallänge der Teile 7 und 8 - ein ausreichend hohes Drehmoment erzielen läßt.

Im Rahmen der Erfindung kann der Schneckenextrudieser gegenüberliegenden Seite über ein Axiallager 5 25 der auch in der Weise ausgebildet sein, daß er eine Kombination der hier interessierenden Merkmale der Fig. 1 und 2 umfaßt: Bei einer derartigen Ausführungsform weisen der Käfig 7 und die Wicklung 8 eine Axiallänge auf, die sowohl der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs 4b entspricht als auch etwaige Verlängerungen des Schneckenkerns 4a über den Bereich des Schneckenstegs hinaus umfaßt.

Falls der Schneckenextruder — wie aus Fig. 3 ersichtlich - hinsichtlich der Werkstoffzufuhr, des Werkstoffstoffaustrags symmetrisch aufgebaut ist, kann bei Verwendung des erfindungsgemäß ausgebildeten Drehstrommotors auch auf eine besondere Axiallagerung

der Schnecke 4 verzichtet werden. Bei der in Rede stehenden Ausführungsform ist beiderseits im Endbereich der Schnecke 4 ein Einfülltrichter 6 vorhanden, dessen Zuführöffnung 6a in den Arbeitsraum 2 einmündet. In der Mitte zwischen den beiden Einfülltrichtern 6 ist in Höhe der Schneckenachse 4d eine Austragöffnung 1b vorhanden, durch welche der von links nach rechts bzw. rechts nach links transportierte Werkstoff austritt; die Schnecke 4 weist zu diesem Zweck zwei Schneckenabschnitte auf, deren Stege 4b eine einander entgegengerichtete Steigung aufweisen. Innerhalb des Schneckenkerns 4a, der im Bereich der Zuführöffnungen 6a durch Stirnplatten 10 verschlossen ist, ist von diesen gehalten der ein- oder mehrteilige Käfig 7 angeordnet. Diesem liegt die an dem Gehäuse 1 befestigte Wicklung 8 mittelbar gegenüber.

Im vorliegenden Fall ist die Wicklung 8 geringfügig länger ausgebildet als der Käfig 7. Unmittelbar neben den Einfüllöffnungen 6a sind an dem Gehäuse 1 zwei Platten 3 befestigt; diese begrenzen den Arbeitsraum 2 und den axialen Bewegungsspielraum der innerhalb des Arbeitsraum schwimmenden Schnecke 4. Diese zentriert sich unter der Einwirkung des zu verarbeitenden Werkstoffs sowohl in radialer als auch in axialer Richtung selbsttätig, so daß von der Verwendung besonderer, tragfähiger Axiallager (vgl. dazu Fig. 1 und 2) abge-

Patentansprüche

1. Extruder mit einer innerhalb eines Gehäuses (1) angeordneten Schnecke (4), die mittels eines Elektroantriebs mit veränderlicher Drehzahl angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnekkenkern (4a) als Rotor eines Drehstrommotors einen Käfig (7) aufweist, dem zumindest auf einem Teilabschnitt der Axiallänge des Schneckenkerns als Stator eine bezüglich des Gehäuses (1) ortsfeste 10 Wicklung (8) gegenüberliegt, wobei die Axiallänge des Schneckenkerns (4a) zumindest mit der axialen

Wicklung (8) gegenüberliegt, wobei die Axialiange des Schneckenkerns (4a) zumindest mit der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs (4b) übereinstimmt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 15 zeichnet, daß der Käfig (7) innerhalb des Schnekkenkerns (4a) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (7) bezüglich des Schneckenkerns (4a) 20 demontierbar ausgebildet und befestigt ist.

4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Axiallängen des Käfigs (7) und der Wicklung (8) jeweils größer sind als die axiale Längserstreckung 25 des Schneckenstegs (4b).

5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (7) — soweit er außerhalb des Bereichs der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs (4b) angeordnet ist — den Schneckenkern (4a) umschließend der Wicklung (8) unmittelbar gegenüberliegt.

6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (7) und die Wicklung (8) ausschließlich außerhalb des Bereichs der axialen Längserstreckung des Schneckenstegs (4b) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
die Wicklung (9) derart ausgebildet und angeordnet
ist, daß sie den Arbeitsraum (2) der Schnecke (4)
beheizt.

8. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklung (8) gekühlt ist.

9. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklung (Einzelwicklungen 9) in Kühlkanälen 50 (8b) angeordnet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

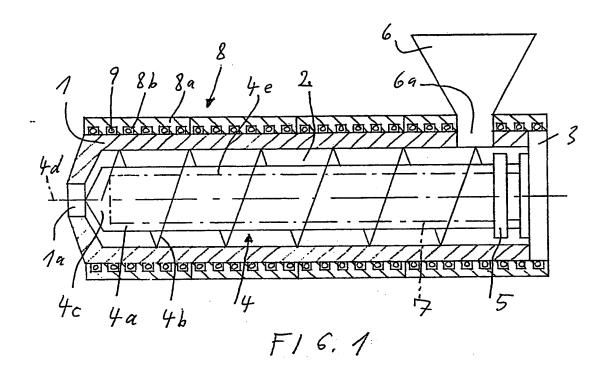
60

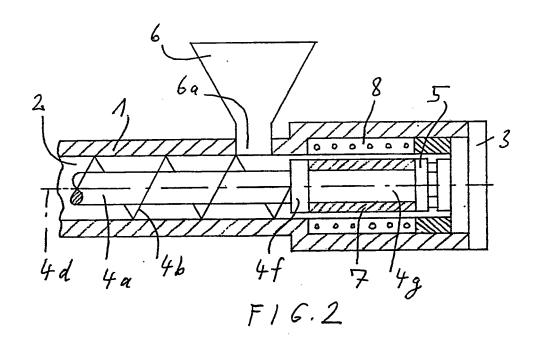
Nummer:

Int. Cl.⁶:

Offenlegungstag:

DE 44 30 176 A1 B 29 C 47/6029. Februar 1996



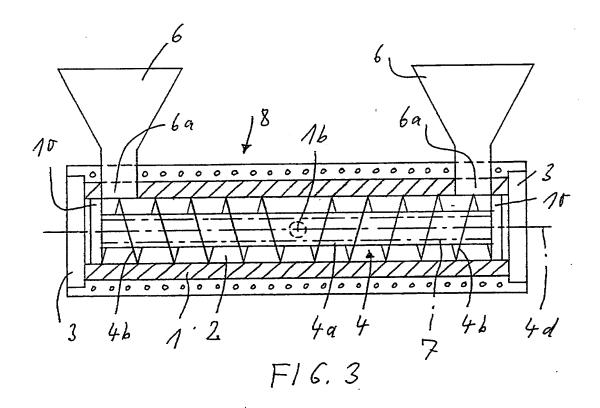


ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: Int. Cl.⁶:

Offenlegungstag:

DE 44 30 176 A1 B 29 C 47/60 29. Februar 1996



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

| BLACK BORDERS |
|---|
| ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES |
| ☐ FADED TEXT OR DRAWING |
| ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING |
| ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES |
| ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS |
| ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS |
| ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT |
| REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY |
| OTHER: |

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.